

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333463

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G02B 6/32
G02B 6/10

(21)Application number : 06-129360

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 10.06.1994

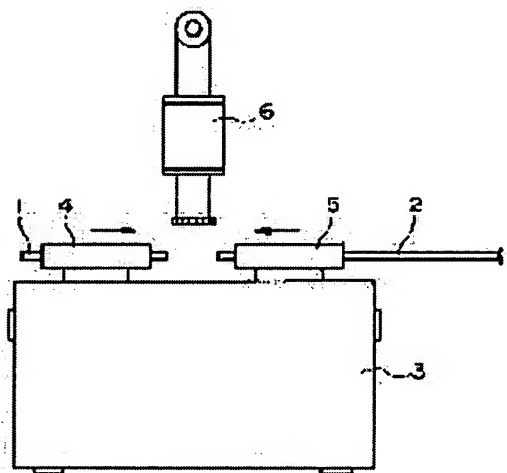
(72)Inventor : NAKATATE KENICHI
SHIGIHARA KAZUHIRO
TSUMANUMA KOUJI

(54) PRODUCTION OF FIBER WITH OPTICAL PART

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to easily and accurately mount optical part, such as rod lenses, which are small in size and are hardly clampable at the front end of a fiber, such as image fiber.

CONSTITUTION: A precursor 1 of a long length which constitutes the optical part is prep'd. This precursor is connected to the front end of the fiber, such as image fiber 2 and thereafter, the precursor 1 is cut to the prescribed length and is used as the optical part. A fusion connector 3 is preferably used for connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or]

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3095622

[Date of registration] 04.08.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-333463

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 B 6/32
6/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-129360

(22) 出願日 平成6年(1994)6月10日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ
東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 中橋 健一

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 嶋原 和宏

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 妻沼 孝司

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

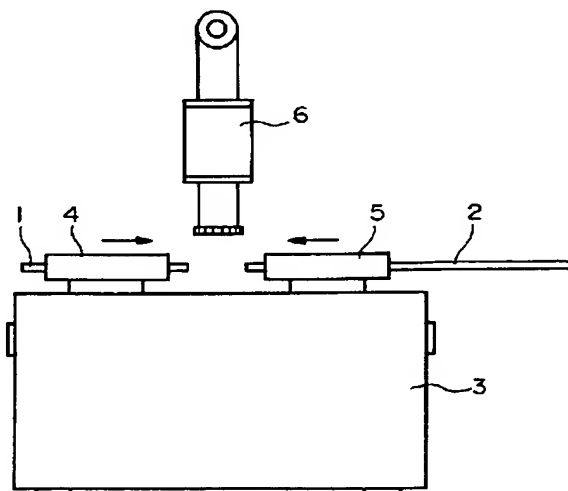
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 光学部品付きファイバの製法

(57) 【要約】

【目的】 イメージファイバ2などのファイバの先端にロッドレンズ7などの小型で把持が困難な光学部品を容易に精度よく取り付けける。

【構成】 光学部品となる長さの長いプレカーサ1を用意し、これをイメージファイバ2などのファイバの先端に接続し、ついでプレカーサ1を所定の長さに切断してこれを光学部品とする。接続には融着接続装置3を用いるのが好ましい。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ、フィルタなどの光学部品をファイバの先端に取り付ける際に、
まず、光学部品となる把持可能な長さのブレカーサをファイバ先端に接続し、ついでこのブレカーサを所定の長さに切断して光学部品とすることを特徴とする光学部品付きファイバの製法。

【請求項2】 融着接続法によりブレカーサとファイバを接続することを特徴とする請求項1記載の光学部品付きファイバの製法。

【請求項3】 融着接続法が押し込み動作を伴わないものであることを特徴とする請求項2記載の光学部品付きファイバの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばイメージファイバなどの光学用のファイバの先端に円柱状の屈折率分布型レンズ（ロッドレンズ）やフィルタなどの光学部品を取り付けた光学部品付きファイバを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】イメージファイバの対物部には、結像用としてセルホックレンズあるいはロッドレンズと呼ばれる円柱状の屈折率分布型レンズが取り付けられている。このようなレンズとイメージファイバとの接続は、レンズとイメージファイバをそれぞれ適宜の把持手段で把持し、軸合せなどのアライメントを行ったのち光学用エポキシ樹脂系接着剤などの接着剤を用いて接着する方法、あるいは熱収縮性スリーブなどのスリーブを用いて両者を接続する方法などによって行われている。

【0003】しかしながら、このような方法にあっては、レンズの外径が細くなるとその長さが非常に短いものとなるため、レンズの把持が困難となる。このため、取付作業に手間を要し、かつ取付精度を保つために長時間を必要とする欠点があった。また、接着剤による接続ではその信頼性に不安が残ることもある。さらに、スリーブを用いるものでは外径が太くなる問題がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】よって、この発明における課題は、ロッドレンズなどの小型の光学部品をイメージファイバなどのファイバの先端部に取り付ける作業が容易に精度よく効率的に行えるようにすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる課題は、予め把持可能な長さの光学部品となるブレカーサを用意し、これをファイバ先端に接続したのち、このブレカーサを所定の長さに切断して、ブレカーサを光学部品とする方法により解決できる。接続には、接着法、融着接続法が用いられ、光学部品の熱膨張係数がファイバのそれに近い場

合には、押し込み動作を伴わない融着接続法が好ましい。

【0006】以下、この発明の具体例を詳しく説明する。この例では、光学部品として石英系の屈折率分布型レンズ（以下、ロッドレンズと略記する。）を、ファイバとして細径の石英系イメージファイバを用いた場合について説明する。まず、図1に示すようにロッドレンズとなるブレカーサ（前躯体）1とイメージファイバ2とを用意する。ブレカーサ1には、直径方向の屈折率分布が二乗分布であるガラスロッドが用いられる。

【0007】このガラスロッドはVAD法、外付け法、内付け法などのCVD法によって上述の屈折率分布を持つガラス母材を作成し、このガラス母材を熔融延伸して得られたもので、その外径がイメージファイバ2の外径とほぼ同じであり、その長さが把持装置に把持可能な長さのものであり、通常外径1～2mm、長さ5～30cm程度のものである。このブレカーサ1の一方の端面は光学研磨状態とされ、接続用の端面となっている。

【0008】イメージファイバ2としては、通常の観察用のマルチコアファイバ型などの種々のタイプのものが用いられ、その長さは用途に応じて適宜であるが、把持装置に把持できる長さ以上であることが必要である。

【0009】ついで、このブレカーサ1とイメージファイバ2とをアライメントし接続することになるが、この例では両者が石英系ガラス製であるので、通信用光ファイバの接続に汎用されている融着接続装置による融着接続が可能となる。融着接続装置としては、図1に示すような周知の通信用光ファイバ融着装置を利用でき、この融着装置3の一方の把持部4にブレカーサ1を、他方の把持部5にイメージファイバ2をそれぞれ把持し、両者の端面を接近させ、光学顕微鏡6を用いて両者の光軸合せ等のアライメントを行ったのち、アーク放電を行って融着することで両者を接続することができる。

【0010】この融着接続にあたっては、ロッドレンズとなるブレカーサ1の屈折率分布に悪影響が及ばないようにするため、通常の通信用光ファイバの融着接続のように、アライメント→予加熱→押し込み→熔融の各ステップをとらずに、アライメントした状態でブレカーサ1とイメージファイバ2とを以下の条件のいずれかの位置でセットしたのち、熔融（アーク放電）する方法をとることが好ましい。すなわち、①ブレカーサ1とイメージファイバ2の端面を単に接触させる、②両者の端面間に10μm以下の隙間をあける、③両者の端面を接触させ、かつ弱い圧力で押しつける、のいずれかの方法を取り、通常行われる押し込み動作を行わないことが好ましい。

【0011】かくして、図2に示すように、イメージファイバ2の先端にロッドレンズとなるブレカーサ1が接続されたならば、このブレカーサ1を所定の結像特性が得られる寸法で、ファイバカッター等を用いて切断する

か、あるいは切断後研磨して所定の結像特性が得られる寸法にするなどしてから切断面を必要に応じて光学研磨すれば、図3に示すようなイメージファイバ2の先端にロッドレンズ7が取り付けられたロッドレンズ付きイメージファイバ8が得られる。

【0012】このような取付方法にあっては、ロッドレンズとなるブレカーサ1を用い、このブレカーサ1の長さを把持に十分な長さとしているので、光軸合せなどのアライメントおよび接続が、極めて容易にかつ精度よく行うことができる。また、融着接続を行っているため、その接続強度や信頼性も高いものとなる。

【0013】また、この発明では、ブレカーサとファイバとの接続に、光学用エポキシ樹脂系接着剤などの接着剤を用いることができる。これは、ブレカーサまたはファイバのいずれか一方もしくは両方が石英系ガラス製でない場合に採用されるが、融着接続に比べて信頼性が劣ることになる。また、この発明にあっては、ファイバとしては、上述のイメージファイバ以外に、通信用光ファイバ、ライトガイド、偏波保持光ファイバ、プラスチックファイバなどが用いられ、光学部品としてはロッドレンズ以外にフィルタ、複屈折板、偏光子、検光子などの把持可能な長さのロッド状のブレカーサを作成できるものが採用できる。

【0014】さらに、図4に示すように、上述の方法を繰り返すことにより、ファイバ11の先端に複屈折板12、第1のレンズ13、第2のレンズ14およびフィルタ15などの特性の異なる種々の光学部品を順次取り付けゆくことができる。また、先の例のように、イメージ

ファイバ2にロッドレンズとなるブレカーサ2を取り付けたものを、ファイバスコープに組み付け、その後このブレカーサ2を所定の長さに切断してもよいし、ファイバスコープの他の部材と同時に切断研磨してもよい。さらに、通信用光ファイバの先端にこれと同径のロッドレンズを取り付け、そのモードフィールド径を拡げるようなことも可能となる。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の製法によればロッドレンズ、フィルタなどの小型で把持が困難な光学部品を、イメージファイバ、通信用光ファイバの先端に容易にかつ精度よく取り付けることができるようになる。また、光学部品となるブレカーサとファイバとの接続に融着接続法を採用すれば、接続強度や信頼性が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明における接続方法の一例を示す概略構成図である。

【図2】 この発明における接続方法の一例を示す概略構成図である。

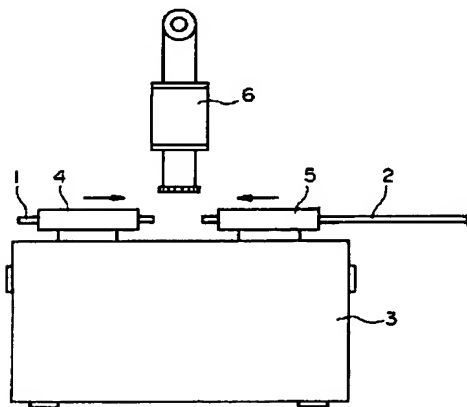
【図3】 この発明の製法で得られた光学部品付きファイバの例を示す概略構成図である。

【図4】 この発明の製法で得られた光学部品付きファイバの他の例を示す概略構成図である。

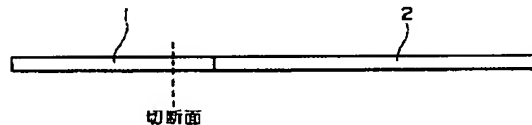
【符号の説明】

1…ブレカーサ、2…イメージファイバ、3…融着装置、4…把持部、5…把持部、7…ロッドレンズ、8…ロッドレンズ付きイメージファイバ

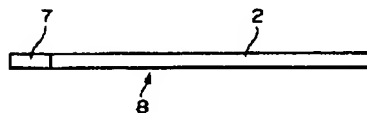
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

